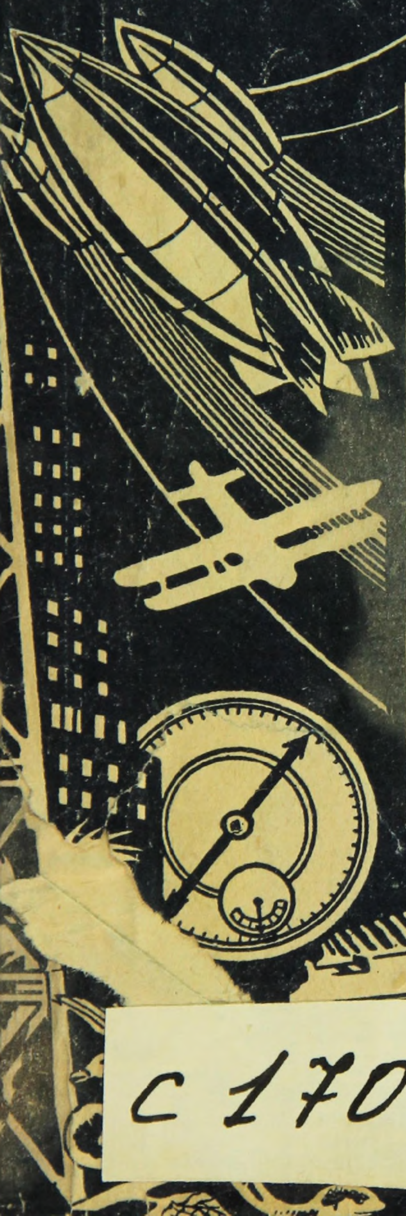
БИБЛИОТЕЧКА ЖУРНАЛА

ЗНАНИЕ-СИЛА



С. БАРАНОВ

ЗВЕЗДНАЯ АЗБУКА



...ОДАЯ ГВАРДИЯ

С. С. БАРАНОВ

ЗВЕЗДНАЯ АЗБУКА

ПРАКТИЧЕСКАЯ КНИЖКА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ ЛЮБИТЕЛЕЙ АСТРОНОМОВ

С 16 РИСУНКАМИ

МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ
1928

Мо … в.

Что такое астрономия

Городские жители, ослепленные яркостью магазинных витрин, уличными фонарями и своими повседневными заботами, редко поднимают голову вверх, чтобы поглядеть на звездное небо. Городские строения заслоняют от них мириады бриллиантов, рассеянных по вечернему небу, и эта чарующая картина не производит в городе должного впечатления.

Зато где-нибудь на окраине, в пустыре или в чистом поле, вечером или ночью, нельзя не остановиться в ослеплении перед светляками далеких миров, ярких, но удаленных солнц, мерцающих разноцветными лучами из глубины темного свода.

Что это за точки, что за светила, что на них и в них, почему они светят с неизменным постоянством, почему их взаимные расположения неизменны, а вся картина звездного неба передвигается в течение ночи и различна в зависимости от времени года?

Эти вопросы неизбежно возникают в мозгу у каждого, кто хотя бы случайно в погожий темный, безлунный вечер остановит свой взгляд на небе, а затем не пропускает случая, чтобы полюбоваться им снова.

Пастухи древнего Египта, выгоняя стада на тучные горные пастбища, на досуге длинных вечеров, сидя у своих шалашей, глядели на прозрачное южное небо, делились впечатлениями и, наблюдая из ночи в ночь, положили основание науке, которая называется астрономией, наукой о звездах.

Необразованные пастухи были не в силах глубоко проникнуть в тайны звезд, но они внесли в свои наблюдения много любви, использовали свои невольные досуги и, наблюдая, передавали свои знания другим, подрастающим подпаскам, украшая свои знания красочной фантазией, облегчающей запомнить созвездия, звезды и все накопленные ими познания. Сведения об этой древней науке, начале астрономии, дошли и до нас и мы, из уважения к ее основателям, а часто из-за удобства, до сих пор пользуемся теми названиями, что древние пастухи через своих потомков довели до нас.

Но пастухи не только фантазировали, заражаясь поэзией звездных вечеров, они скоро научились извлекать и пользу из своих знаний. Очень быстро они дошли до сознания, что по звездам можно ориентироваться на земле, держа направление по звездам, как мы всегда и везде знаем, где находится север, по Полярной звезде, как ориентируются в безбрежном океане суда по наблюдениям звезд.

В древнем Египте появление яркой звезды Сириуса над горизонтом, незадолго до восхода Солнца, совпадало с наивысшей точкой разлива Нила. Но разлив этой реки, несущей плодоносный ил на поля, был для египтян всем, так как от него зависел урожай, и египтяне ждали появления Сириуса с благоговением и надеждами, благословляли и боготворили его и хорошо знали время его восхода и захода.

Надо сказать, что в древности астрономические знания были гораздо более распространены, чем теперь. Правда, они были соединены с суевериями, обрядами и связаны целым рядом нелепых с нашей точки зрения предрассудков, но знанием созвездий, планет и отдельных звезд, их времени восхода и захода мог похвастаться перед современным «образованным» человеком всякий пастушонок. Предсказание таких сложных явлений, как затмение Солнца, требующих больших вычислений и производимых теперь

специальными вычислительными бюро, было известно в Китае три тысячи лет тому назад. В 2137 году до нашей эры произошел случай, записанный в китайских летописях: придворные астрономы Хи и Хо ошиблись в предсказании затмения, которое произошло неожиданно для населения. И летописец так заклеймил этот проступок ученых: «Хи и Хо отбросили в сторону добродетели, запустили свои обязанности и оказались ниже своего ранга. Они нарушили в первый раз счет времени по светилам: в последний осенний месяц, в первый день его Солнце и Луна оказались в несогласии. А Хи и Хо, находясь при своей должности, ничего не знали». И оба астронома поплатились головой за свою оплошность.

Теперь солнечные и лунные затмения предсказываются с безошибочной точностью, на сколько угодно лет вперед, но непосвященные не подозревают, сколько с этим связано труднейших вычислений. В древности это было еще сложнее и тем не менее осуществлялось астрономами.

Как находить созвездия

Кто не обращал внимания, что в беспорядке разбросанных по небу звездах, приглядевшись, можно усмотреть признаки порядка и постоянства? Кто не знает Большой Медведицы и не отличит ее среди других звездных групп? В народе это созвездие зовут «ковшом», так как семь звезд Медведицы в точности воспроизводят очертание ковша (см. рис. 1). Но это название, как и большинство других, пришло к нам из глубокой



Рис. 1. Большая медведица

древности. Рисунок 2-й воспроизводит фантазию древних пастухов, рисовавших в своем воображении семь звезд «ковша» в соединении с другими, рядом разбросанными звездами, в виде большого, лохматого зверя.

Большая Медведица всегда сияет над нашей головой семью яркими звездами. Если мысленно продолжить линию, проходящую через две крайние звезды самого «ковша», на пятикратное расстояние, в этом месте найдем небольшую, но заметную звезду, последнюю в хвосте Малой Медведицы (рис. 3). Это созвездие имеет также подобие ковша, и найденная нами звезда в ее хвосте называется Полярной и всегда указывает направление на север.

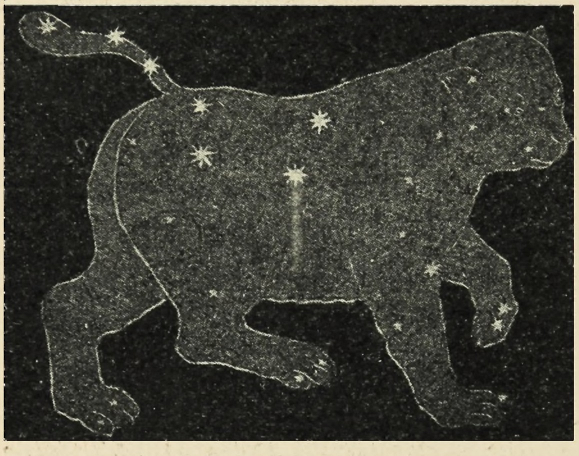


Рис. 2. Созвездие Большой Медведицы по представлению древних

Какая же связь Полярной звезды со странами света на Земле?

Вы, вероятно, знаете, что земля—шар. Шар, который не стоит на месте, а имеет два основных движения: он вращается, как волчок, на своей оси, делая в сутки один оборот, и обращается вокруг центрального светила—Солнце, обегая вокруг него в течение одного года.

Вращаясь вокруг себя, Земля имеет как бы ось, как-будто шар проткнули спицей и вертят спицу между пальцев: так мы представляем себе легче всего вращение шара. Этой «спицы» у Земли нет, никто ее не протыкал, но если мы видим вращающийся шар, то легко определяем, где эта спица должна была бы войти и выйти из него. Представьте

себе неподвижный шарик. Его можно проткнуть где угодно и начать вращать; если же он уже вертится, то вертится вокруг какой-то определенной оси: его «спица» проходит в определенных точках, которые называются полюсами, и этих полюсов два. Такие полюсы имеет и Земля; один из них—северный, который так недавно обследовал Амундсен, летая с Нобиле на дирижабле.

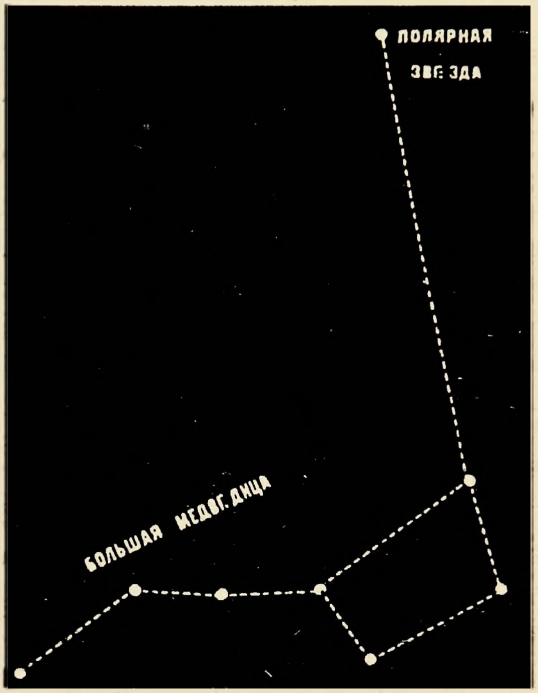


Рис. 3. Как найти Полярную звезду

Так вот, если северную часть земной оси мысленно продолжить до звезд, она ближе всего пройдет около Полярной звезды нашего северного неба. Почему «северного неба»? Потому что мы, обитатели земного шара, всегда видим только одну половину неба—или северную, или южную, в зависимости от того, в каком полушарии живем. Возьмите в руки шар и представьте себе на нем маленького человечка. Поставьте его на верхнюю часть шарика так, чтобы он имел направление к центру (см. рис. 4). Может ли он, задрав голову, видеть потолок вашей комнаты? Конечно, он его видит. А пол? Нет. Потому что ему надо было бы пронзать взглядом самый шар. Правда, глядя по линии 1А или 1В, он бы мог заглянуть и на пол. Но не забудьте, как велика Земля в сравнении с человеком, и, глядя по этим линиям, стоя на земной поверхности,

человек увидит горизонт, находящийся также в пределах северного неба, и какая-нибудь звезда А или В будут тоже принадлежащими к северному небу, если человек скользит взглядом по горизонту вечером или ночью.

Итак, земная ось, мысленно продолженная, проходит близко от Полярной звезды. Почему же взгляд на нее всегда указывает на север? Возьмите еще раз шарик, воткните в него булавку там, где наметите его ось, и в разных точках поверхности представьте себе людей, глядящих на булавочную головку—Полярную звезду. В какой точке шарика вы ни поставите человека, глядящим на головку булавки, он будет обращен в направлении полюса, то-есть к тому месту поверхности шарика, где воткнута булавка.

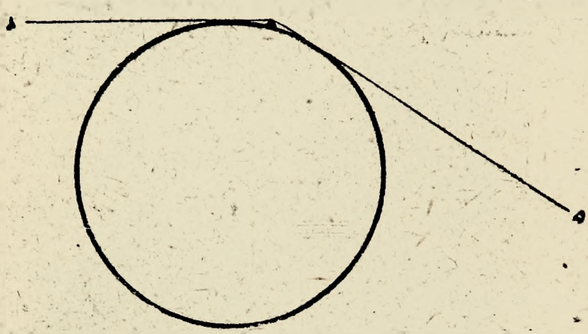


Рис. 4

Поэтому-то, направляя взгляд на Полярную звезду нашего вечернего неба, вы смотрите на север. Сзади будет юг, направо—восток, налево—запад.

Так можно определить страны света, находя на небе Большую и Малую Медведицу и по ним Полярную звезду.

Обратите внимание на последние две звезды в хвосте Большой Медведицы. Тут интересны два обстоятельства. Во-первых, одна из них, средняя в хвосте (хвост состоит из трех звезд), называемая Мицар, если к ней присмотреться, имеет маленькую соседку, по имени Алькор. Человек со средним зрением хорошо ее отличит, близорукий же ее не увидит. По этим звездам в древности и определяли остроту зрения людей. Второе—если мы соединим эти две последние

звезды в хвосте и продолжим их мысленно, примерно, на расстояние, пятикратное отстоянию друг от друга упомянутых двух звезд Медведицы, то несколько южнее (рис. 5) увидим очень яркую звезду, желтоватого оттенка—Арктур. Это главная звезда созвездия Волопаса. Само созвездие легко определить—оно имеет вид вытянутого четырехугольника. А около его вер-

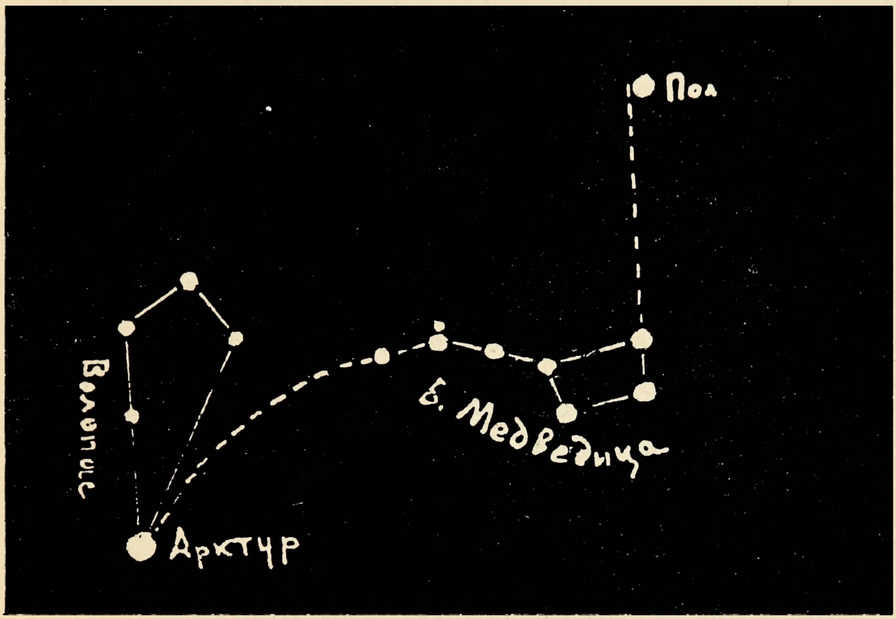


Рис. 5. Большая Медведица, Арктур и Полярная звезда

шины, восточнее, мы заметим почти правильную полуокружность, составляющуюся из звезд Северной Короны (см. рис. 5 и 6).

Поднимемся взглядом от Большой Медведицы на север, к Малой, а затем по прямой линии спустимся южнее,—мы сразу обнаружим также всем известное созвездие Кассиопеи, имеющей вид неправильной французской буквы W, состоящей из ярких звезд.

Если же от Полярной звезды мы проследим взглядом под прямым углом, то легко найдем созвездие в виде довольно правильного многоугольника. Это—

Возничий, во главе со звездой первой величины Капеллой. По другую сторону (см. рис. 7) найдете яркую



Рис. 6. Северная корона

звезду Вегу в созвездии Лиры. Вега очень яркая звезда, хорошо выраженного голубого цвета. Около

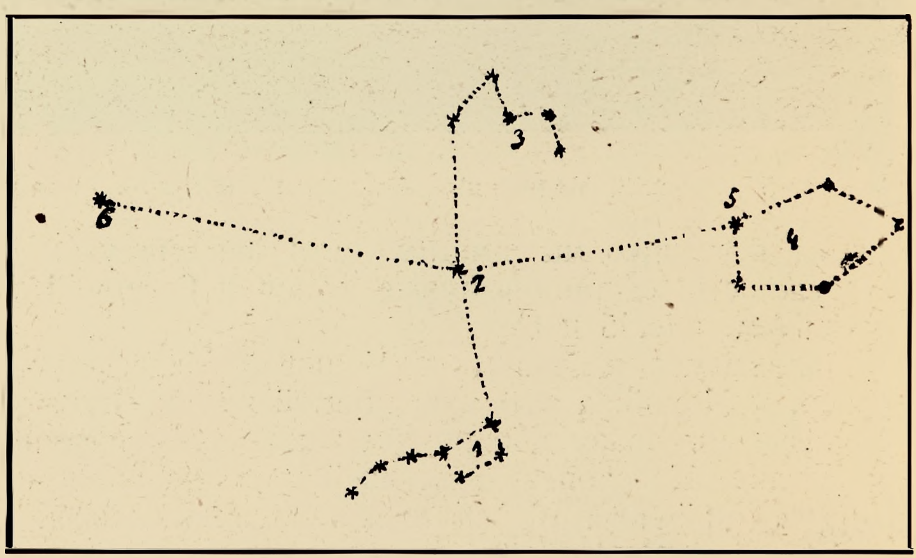


Рис. 7. 1. Б. Медведица. 2. Полярная звезда. 3. Кассиопея. 4. Созвездие Возничего. 5. Вега

созвездия Лиры (см. рис. 8) легко найти созвездие Лебедя,—большой, правильно раскинувшийся крест. Это созвездие интересно с двух точек зрения.

Во-первых, оно находится на фоне Млечного пути. Это—скопление мелких звезд, тянущееся неправильной полосой через все небо, через южное и северное его полушария. Если в погожий звездный вечер выйти в поле, то это скопление, как дорожка разлитого молока, обратит ваше внимание. В бинокль вы увидите массу мелких звезд в поле зрения, стоит же только свести бинокль с Млечного пути, как число видимых звезд сразу значительно уменьшится. Млечный путь не имеет правильных границ, также неравномерна густота звезд в нем. Как раз в созвездии Лебедя—сгусток звезд. В этом же созвездии Млечный путь раздваивается и идет дальше к горизонту, к южному полушарию, уже двумя дорогами.

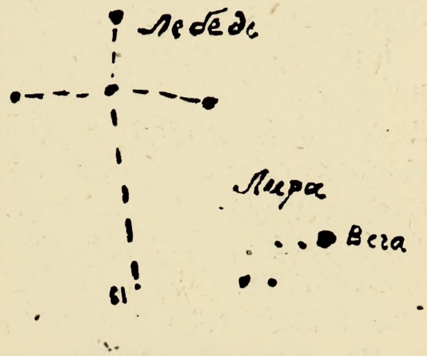


Рис. 8. Созвездия Лиры и Лебедя

Вторая особенность созвездия Лебедя—маленькая, малозаметная звезда, обозначенная в больших звездных каталогах «№ 61—Лебедя».

Когда читатели этой книжки соорудят себе хотя бы небольшой телескоп из очковых стекол и направят его на 61-ую Лебедя, картина, которую они увидят, очарует их. Маленькая звезда разделится на четыре и все они—разноцветны, все они засверкают, как яркие алмазы разной окраски. При наблюдении невооруженным глазом свет всех четырех сливается в один световой пучок. Таких много звезд на небе: двойных, тройных и вообще кратных звезд, которые «разделяются» на отдельные звезды только при наблюдении в бинокль или телескоп. При этом одни из

двойных (кратных) звезд находятся сравнительно далеко друг от друга и разделяются уже в бинокль, другие для разделения требуют небольшого телескопа, а третьи оказываются двойными при взгляде через очень большие трубы богатых астрономических обсерваторий. Совершенно так же Мицер и Алькор в хвосте Большой Медведицы (см. стр. 8) для близоруких представляются одной звездой, дальнозоркий или близорукий в бинокль видит две, а телескоп обнаружит и третьего «компонента». В телескоп на месте одной звезды оказывается три.

Чтобы научиться разбираться, ориентироваться на небе, выходите в звездный вечер в поле, на большой двор, на площадь без фонарей; несколько минут привыкайте к темноте, а затем дайте себе задачу найти какое-нибудь созвездие. Пусть это будет Большая Медведица. Исходя от нее, ищите Малую, потом Кассиопею, Лиру, Лебедя, Волопаса. Затем найдите отдельные, известные уже звезды: Полярную, Вегу, 61-ую Лебедя, Арктур.

Когда эти созвездия и звезды будут легко находиться на небе, можно перейти к изучению более удаленных от Полярной созвездий. Изучите известные уже созвездия на звездной карте, тогда соотношение расположения их на своде неба и на плоской карте станут понятными. Возьмите с собой, идя на наблюдательный пост, карту и фонарь, который чем-нибудь можно закрывать. При помощи света от фонаря по отношению к известным созвездиям найдите на карте интересующее вас новое, например, созвездие Близнецов с двумя яркими звездами, Кастором и Поллуксом. Где оно? Приблизительно его надо искать по другую сторону от Полярной, считая от Лебедя, близко от Возничего. При этом на карте видно, что Кастор и Поллукс, примерно, такой же яркости, что и Капелла (величина кружков-звезд на карте тем больше, чем ярче звезда; звезды одинаковой яркости имеют равные кружки).

Когда вы внимательно изучили новое созвездие на карте и как оно расположено по отношению к известным, закройте фонарь, привыкните к темноте и ищите созвездие на небе. Вначале можно попробовать изучать карту, держа ее над головой так, как вы видите небо, и повернув карту таким образом, чтобы направление взгляда на известное созвездие карты совпадало с направлением на то же созвездие на небе. В этом случае труднее карту освещать и скоро утомляется голова и зрение, поэтому лучше сразу приучиться ориентироваться по карте, лежащей горизонтально,— это не сложно, а ведь так всегда приходится работать...

Если расположение созвездия на карте изучено внимательно, оно сейчас же найдется и на небе, если же отыскать его не удалось, надо снова обратиться к карте.

Чтобы не загромождать памяти, не следует стараться сразу запомнить много созвездий: лучше заниматься этим понемногу, да и вообще знать расположение только главных созвездий и звезд первой величины (об этом см. дальше); остальные легко будут находиться, когда встретится в том надобность.

Неподвижны ли звезды

Взаимное расположение созвездий и отдельных звезд в них не меняется. Большая Медведица, когда ни посмотри на нее,—всегда неизменно представляет из себя ковш. Всегда одинаково по Большой Медведице можно найти Малую. Но расположение созвездий по отношению к какому-нибудь земному предмету—фабричной трубе, углу здания—по отношению к горизонту меняется. И меняется двояко: в зависимости от часа наблюдения и от времени года.

Чтобы понять изменения в звездном небе в течение суток, сделаем наблюдение над каким-нибудь созвездием в течение нескольких часов. Возьмите для этого Большую Медведицу. Выберем какое-нибудь

определенное место наблюдения среди двора, поставим стул и фонарь и зарисуем на листе бумаги Медведицу с Полярной звездой по отношению к горизонту. Пусть это будет в восемь часов вечера. Затем зарисуем в 10, 12 часов, в 2 часа ночи. Можно это сделать и не в один вечер, а в два, три дня. Сравним все рисунки:



Рис. 9. Фотографический снимок звезд около Полярной при неподвижном аппарате

выходит, что Большая Медведица как-будто имеет стремление вращаться вокруг Полярной, при чем расстояние до нее не меняется.

Если бы могли зарисовать созвездие в течение всей ночи через 2—4 часа, скажем, мы бы увидели, что оно действительно как-будто вращается вокруг Полярной. Если у вас есть фотографический аппарат, наставьте его об'ектив на бесконечность и направьте

на Полярную звезду, открыв затвор на час—полтора (в безлунный вечер),—вы без труда получите интересный снимок, изображенный на рис. 9. Звезды оставили на пластинке следы в виде черточек, при чем эти черточки не прямые, а представляют из себя части окружностей, центр которых в одной точке, там, где Полярная звезда. Звезды и созвездия как бы вращаются вокруг Полярной. В чем же дело?

В том, что вращается Земля, а ось ее, как мы знаем, при мысленном продолжении проходит через Полярную. Если бы вы могли всю ночь—двенадцать часов—смотреть на небо, на одно созвездие, вы увидели бы, как оно перемещается, потому что вас, наблюдателя, увлекает в своем вращении Земля и через 12 часов вы смотрите на небо с другой стороны земной поверхности,—туда вас переместила, вращаясь, земля.

Изменение внешнего вида неба за сутки или за ночь является следствием вращения Земли.

Но вид неба изменяется и по временам года. Зарисуйте Медведицу в один и тот же час осенью, зимой, летом и весною вместе с Полярной. Получатся изображения, как на рис. 10. Из другого явления обнаружатся изменения в виде небесного свода от времени года: некоторые созвездия бывают вовсе невидимы, а появляются над горизонтом в разные времена года. Созвездие Ориона, например, у нас хорошо видимо высоко над горизонтом зимою, летом же его нет, осенью оно появляется и с каждым месяцем поднимается все выше, потом снова начинает опускаться.

Земля вращается не только вокруг оси, но и вокруг Солнца, делая свой оборот вокруг центрального светила в один год. Она движется вокруг центрального светила по растянутому кругу, называемому эллипсом, при чем ось земли сохраняет всегда одно и то же направление. Вследствие различного положения Земли на своем пути («орбите»), вид неба для

наблюдателя, живущего на какой-нибудь определенной точке земного шара, осенью будет несколько иной, чем весной, зимой другой, чем летом.

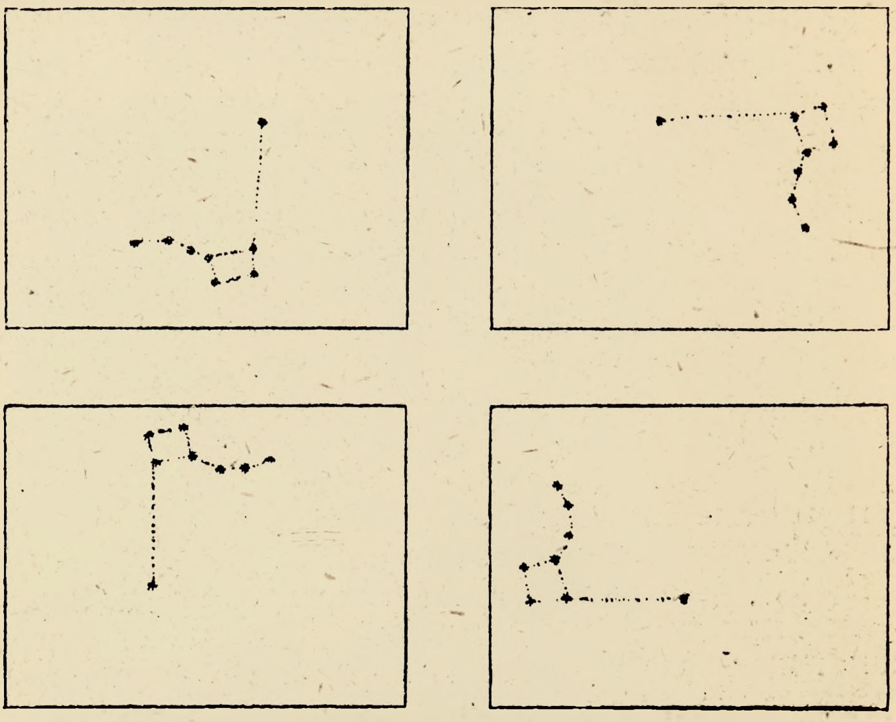


Рис. 10. Большая Медведица в один и тот же час осенью, зимою, весною и летом (сверху, слева направо).

Яркие и неяркие звезды

Беглого взгляда на звездное небо достаточно, чтобы обнаружить, что звезды имеют самую разнообразную яркость или видимую величину. Но еще интереснее понаблюдать это в обыкновенный бинокль, укрепив его по возможности неподвижно к дереву, столбу или к раме окна и наведя его на какую-нибудь первую бросившуюся в глаза яркую звезду. В поле зрения бинокля небо кажется необыкновенно глубоким, а звезды висящими в пространстве сверкающими точками, и тут ясно видна разница величин. Вот блестит

найденная яркая звезда, а вокруг, в беспорядке,— десятки других точек, среди которых редко-редко найдутся одинаковые по цвету и по величине. Тут легко прикинуть, что одна вдвое слабее яркой, другая в три и так далее.

Наведите бинокль на какое-нибудь место Млечного пути: поле зрения усыпано звездами разных величин. Попробуйте прикинуть, во сколько раз одна звезда больше, ярче другой. Астрономы сравнили яркости буквально всех звезд, видимых невооруженным глазом и видимых в телескопы. Самые яркие звезды они назвали звездами первой величины, второй величины и так далее. Но нашлись и промежуточные величины, между первой и второй, второй и третьей и т. д., и получились обозначения звезд в дробях, например: 1,1; 1,2; 2,4...

При этом звезда первой величины ярче звезды второй величины; второй величины—ярче третьей и так далее. Звезда высшей величины посылает света в 2,52 раза больше звезды следующего класса. Надо сказать, что те звезды, которые мы обычно называем звездами первой величины, неодинаково ярки. Так, если Капеллу взять за звезду точно первой величины, то Вега будет ярче и обозначается 0,9, а, скажем, Альдебаран на одну десятую отстает от Веги в величине и будет обозначен 1,1.

Яркости же их таковы:

	Яркости	Величины
Вега	1,05	(0,9)
Альдебаран	0,48	(1,1)
Капелла	1,03	(1,0)

Вот список некоторых ярких звезд. Эти звезды носят различные названия, данные им древними наблюдателями. Мы, кроме того, даем созвездия, в которых они находятся,—многие из них уже известны читателям.

Название звезды	Созвездие	Звездная величина
Вега	Лира	0,9
Капелла	Возничий	1,0
Арктур	Волопас	0,8
Ригель	Орион	0,8
Альтаир	Орел	0,9
Бетельгейзе	Орион	0,9
Альдебаран	Телец	1,1
Поллукс	Близнецы	1,2
Денеб	Лебедь	1,3
Регулус	Лев	1,3

Эти звезды становятся видимы сразу же после захода Солнца и видны даже при свете полной Луны. Звезды второй величины делаются различимы только в конце сумерек, например, звезды Большой Медведицы, три более яркие звезды Кассиопеи. Начиная с третьей величины, звезды видны только с наступлением полной темноты. Невооруженным глазом можно различить звезды до 6-й величины.

То, что мы называем величиной звезд, ничего общего не имеет с действительной величиной звезды. Размеров звезд, за немногим исключением, мы вообще не знаем и яркость их зависит только от удаления от нас. Если вы стоите на длинной улице и смотрите вдоль ее, уличные фонари кажутся по мере удаления все меньше и меньше, кончаясь маленькой лучистой точкой. Вы знаете, что фонари улицы все одинаковы по размерам, но дальний кажется малюсеньким, а на ближайшем вы различаете все детали: раму стекла, электрическую лампочку, может быть, даже волоски ее... Бесконечные звезды рассыпаны неравномерно по всей вселенной: те, что очень далеки, кажутся нам меньше тех, что ближе. Они, конечно, и неодинаковы по размерам, но главную роль в видимой величине играет удаление.

Как далеко до звезд

Вас удивят расстояния от нас до звезд. Их даже нельзя измерить нашими обычными мерами, а изме-

ряют «световыми годами». Что это за мера? Вы знаете, с какой скоростью распространяется свет? Он делает триста тысяч километров в *секунду*. Заметьте при этом, что скорый поезд делает, примерно, 60 километров *в час*, то-есть проходит расстояние между Москвой и Ленинградом в 12 часов, свет же, зажженный в Москве, дойдет до Ленинграда через одну пятитысячную секунды, в десятичных дробях свету необходимо время дойти от одного города до другого 0,0002 секунды.

Какое же расстояние свет проходит в минуту, если он в секунду делает 300 тысяч километров? Триста тысяч надо умножить на 60; в час, сутки, в год?

Свет проходит расстояние в километрах:

в секунду—300.000
» минуту—300.000 × 60
» час—300.000 × 60 × 60
» сутки—300.000 × 60 × 60 × 24
» год—300.000 × 60 × 60 × 24 × 365

Вот если бы вам удалось последние пять чисел перемножить, вы получили бы приблизительную цифру в 10.000.000.000.000 километров, которые свет проходит в один год. Эта линейная величина и называется «световым годом».

Чтобы дойти до *ближайшей* к нам звезды, свет должен был бы употребить почти четыре с половиной года. Невозможно себе и представить грандиозности этого расстояния: скорый поезд шел бы без остановок до ближайшей звезды восемьдесят пять тысяч лет. Это до ближайшей, находящейся от нас на расстоянии 4½ световых лет; а есть звезды, удаленные от земли на десятки и сотни световых лет! При этом звезды на расстоянии в 20 и 30 световых лет считаются близкими.

Ближайшая к нам звезда в созвездии Центавра (Альфа): она удалена на упомянутые 4½ световых года.

Сириус удален на 9 лет.
61-я Лебедя—на 11 лет.
Бета Кассиопеи—на 44 года.
Полярная—на 69 лет.

Вот в какой пустыне вселенной живет наша Земля и все земное человечество!

Сколько звезд на небе

«Звездам несть числа» говорит народная мудрость. Невооруженным глазом на обоих полушариях неба можно сосчитать от 6 до 7 тысяч звезд.

Первой величины звезд, как Арктур, Вега, всего 20, шестой величины—до 3.000. На северном небе звезды, видимые невооруженным глазом, по числу распределяются так:

1-й величины	9	звезд
2-й »	30	»
3-й »	75	»
4-й »	190	»
5-й »	630	»
6-й »	1949	»

Звезды начиная с седьмой величины называются телескопическими, так как их можно видеть только в астрономическую трубу, а средней зоркости глаз их не различает.

Мы говорили об общем количестве звезд. С первого взгляда на небо бросается в глаза, что звезды очень неравномерно распределены на небесном своде: где имеются «сгустки», а где провалы. Особенно эта неравномерность видна по Млечному пути, который явно представляет из себя скопление, тянущееся замкнутым кольцом через все небо. Но и в других точках неба встречаются такие сгустки, скопления.

Всем известно, конечно, такое скопление в созвездии Тельца (смотри карту)—Плеяды, в простона-

родьи зовутся «Стожары». Всякий легко находит их на небе, без труда сосчитает в них семь звезд; более дальнозоркие видят девять, а обладающие очень зоркими глазами сосчитают все одиннадцать. В бинокль это скопление представляет из себя чарующую картину.

Почему звезды мерцают

Одна особенность звезд, конечно, всем известна: мерцание. Понаблюдайте за какой-нибудь звездой в продолжение минуты-двух и вы увидите, что она мигает, искрится, светит непостоянным светом.

В летние жаркие дни вы, вероятно, имели случай наблюдать, как струится воздух у нагретых крыш, около камней, а часто и в поле. Воздух—легкий газ, окутывающий землю плотной оболочкой. Газ, соприкасаясь с теплыми поверхностями, нагревается сам, начинает струйками подниматься вверх, и тогда, наблюдая сквозь эти воздушные струи, видны дальние предметы искаженными, очертания изломанными, все время изменяющимися.

Воздух прозрачен, сквозь него мы видим, свет свободно проникает через него. Но когда воздух волнуется, струится мелкими струйками и лучи света, проходящие через него, как бы тоже ломаются, волнуются, и предмет, посылающий лучи, кажется колеблющимся, мерцающим. Постарайтесь поймать это явление, глядя на дальний предмет вдоль нагретой солнцем крыши.

Луч от звезды раньше, чем он достигнет нашего глаза, должен пройти толстый слой воздуха земной атмосферы. Но ведь она никогда не бывает в покое, воздушный океан всегда волнуется, как океан воды, и луч звезды претерпевает в нем некоторые колебания, которые и представляются нам в виде постоянного мерцания звезд.

Блуждающие звезды

Если вы заинтересовались звездным небом и его изучением, то очень скоро обнаружите существование среди неподвижных звезд, образующих постоянные фигуры созвездий, еще и подвижные, блуждающие звезды, передвигающиеся между неподвижными. Еще два отличительных их признака: некоторые из них ярче звезд первой величины, и эти звезды не мерцают.

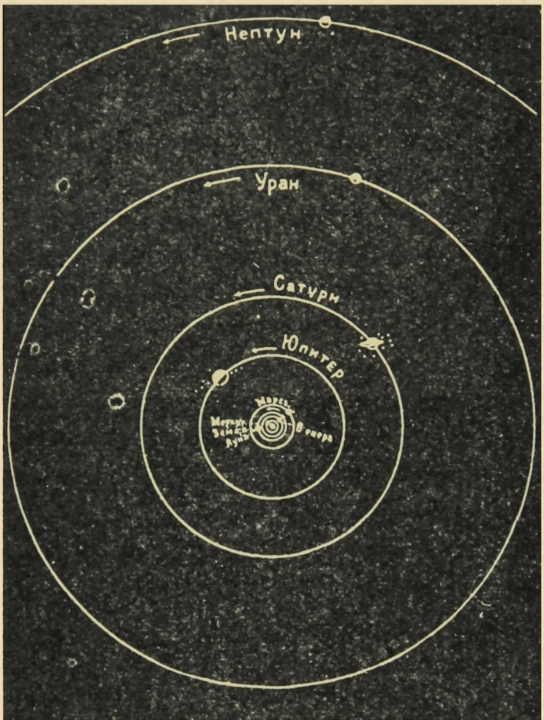


Рис. 11. План нашей планетной системы

Это—планеты, от греческого слова *планао*—блуждаю.

Планеты близки к Земле, расстояние до них измеряется не световыми годами, а только миллионами километров, они имеют видимый диаметр и принадлежат к той же солнечной системе, что и Земля, они—ее братья и сестры.

Семья планет вращается вокруг центрального светила—Солнца (рис. 11). Среди планет есть большие и малые (рис. 12). К большим относятся в порядке их расстояния от Солнца:

Планеты	Их условные обозначения
Меркурий	☿
Венера	♀

Земля	♁
Марс	♂
Юпитер	♃
Сатурн	♄
Уран	♅
Нептун	♆

Меркурий так близок к Солнцу, что теряется в его ярких лучах и наблюдать его трудно. Зато Венера—самая красивая и яркая звезда нашего неба. Она загорается или на западе незадолго до заката, или на востоке перед восходом Солнца и потому носит название вечерней или утренней звезды.

Как и все остальные планеты, Венера не светит собственным светом, как звезды, а только отражает солнечный свет. Ее яркость об'ясняется близостью к Солнцу и плотным, хорошо отражающим свет покровом облаков, которым планета густо окружена.

Вокруг Солнца Венера делает путь меньший, чем Земля, она внутри земного пути и делает один оборот в 140 суток, то-есть год на Венере равняется этому числу дней, тогда как год земной содержит их 365.

Если вам удастся взглянуть на Венеру хотя бы в небольшой телескоп (из простых очковых стекол), вы будете поражены, что эта планета похожа на Луну, на месяц; она имеет серп, который возрастает и убывает, как у Луны, только медленнее; в телескоп Венера—маленькая копия Луны.

Чтобы понять это свойство Луны и Венеры, иметь, как говорят, фазы, убывающий или прибывающий серп, возьмите шарик или мяч и попросите когонибудь пройти с ним медленно вокруг лампы. Когда шар между вами и лампой, вы видите его неосвещенную часть, когда шар вправо—освещена его левая четверть; шар за лампой—видна вся освещенная половина (полнолуние); шар слева—видна освещенной правая сторона, левая—во тьме.

Так вращается Венера вокруг Солнца, а наблюдатель на Земле, рассматривая ее со стороны, видит фазы.

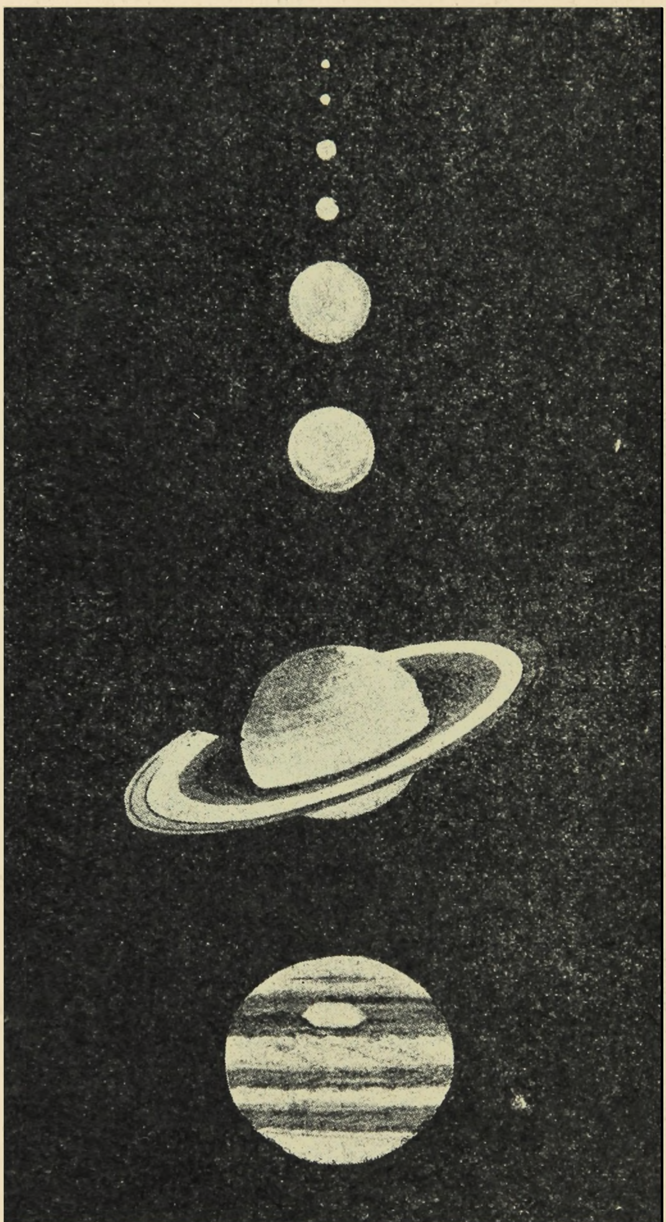


Рис. 12. Сравнительная величина планет

Меркурий и Венера—внутренние планеты, они внутри орбиты Земли; первая внешняя планета это—Марс; на небе легко отличим по своей ярко-красной окраске.

Наблюдать его в небольшой телескоп трудно: ничего интересного на нем не увидите, за исключением красноватого оттенка. Но в телескопы бо́льшие легко найти на диске планеты два белых пятна на противоположных концах диска, это—полярные снеговые шапки, совершенно такие же, как у Земли. Ведь на северном и южном полюсе нашей планеты

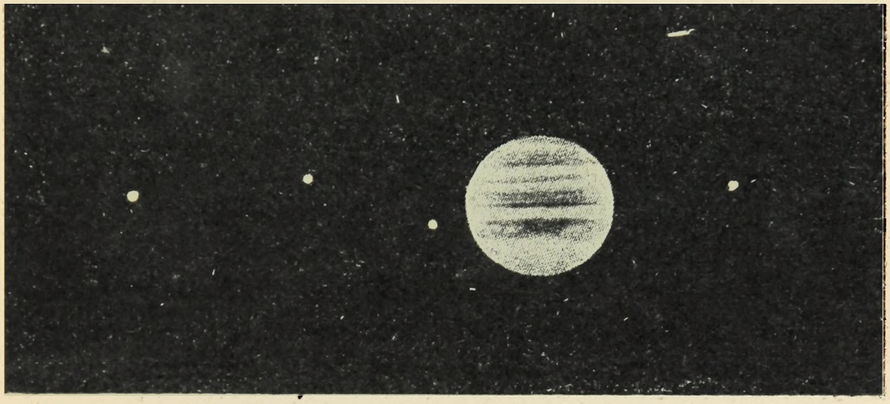


Рис. 13. Юпитер со спутниками

тоже вечные льды. Марс и во многих других отношениях похож на землю. Многие высказывают даже мысль, нет ли на нем жизни, вплоть до сознательных существ, похожих на людей. Но об этом читайте в специальных книжках: здесь нам не придется подробнее говорить о Марсе.

Следующая планета—колосс всей системы—Юпитер (рис. 13). Его об'ем почти в полторы тысячи раз больше об'ема Земли, на вечернем небе он лишь незначительно уступает в яркости Венере, поэтому его легко отличить среди других звезд и планет.

В качестве об'екта для любительских наблюдений Юпитер и доступен, и интересен. На самой поверхно-

сти планеты нельзя открыть многих деталей, но зато ясно видна облачная оболочка, которая, как у Венеры, окружает планету плотной пеленой. Даже отдельные тучевые образования можно различить в любительский телескоп. Кроме того, всякий любитель легко увидит четыре хиз восьми Юпитеровых спутника. Непродолжительные наблюдения откроют и движения этих спутников, их бег вокруг планеты. То один спутник скроется за диском планеты, то другой появится из-за него, то проектируется на самом диске и, бросая тень, кажется движущимся по его поверхности: это целая планетная система в миниатюре.

Гениальный Галилей, построив свой маленький любительский телескоп, гораздо слабее любого телескопа самого скромного современного любителя астрономии, впервые открыл спутников Юпитера и их движение вокруг планеты. Это открытие положило конец старому предрассудку, что движение может совершаться только вокруг «центра мироздания»—Земли. Галилей был сторонником воззрения, тогда осуждавшегося, что не Солнце вращается вокруг Земли, а Земля вокруг Солнца. Инквизиция за исповедание этих взглядов присудила его к заточению, он был принужден покаяться в своих заблуждениях, но, как гласит молва, прочтя отречение от своих воззрений и выслушав приговор, он топнул ногой и воскликнул: «а все-таки вертится!»

Следующая планета снова представляет из себя много интересного материала для наблюдений, это—Сатурн (рис. 14).

Сатурн также огромная планета, она в 850 раз больше Земли. В телескоп, увеличивающий хотя бы в 40 раз (это очень небольшой телескоп собственного изготовления), видна та особенность Сатурна, которая привлекает к нему взоры астрономов и любителей: он окружен огромным кольцом, даже сериями колец, находящихся в одной плоскости (см. рис. 14). Эти кольца имеют огромный диаметр; если положить

их между Землею и Луной, то все пространство будет заполнено, то-есть имеют протяжение почти в 380 тысяч километров.

При таком протяжении кольца настолько тонки, что, когда Земля в своем движении проходит через плоскость колец,—они становятся невидимы. Если держать лист бумаги перед глазами, а потом поворачивать его так, чтобы глаз смотрел на ребро листа, получается впечатление тонкой белой черточки. Если



Рис. 14. Сатурн, его кольцо и спутники

удалить бумагу в таком положении от глаз на известное расстояние, то и ее можно не заметить. То же самое случается с кольцами Сатурна.

Наблюдать кольца—наслаждение, так как это совершенно исключительное явление среди небесных тел.

Сатурн имеет спутников, как и Юпитер,—их десять, но в небольшие телескопы увидеть можно только три.

Две последние планеты солнечной системы—Уран и Нептун—так удалены от нас, что не только наблюдать их, но и найти на небе затруднительно. Даже

в самые мощные телескопы на этих планетах не обнаружено никаких деталей.

Обе планеты так далеки от Солнца, что делают оборот вокруг него—Уран в 84 года, а Нептун—в 166 лет, тогда как Земля обегает Солнце только в один год.

Перейдем к самому яркому светилу ночного неба—нашему спутнику Луне.

Что находится на луне

Многие планеты имеют спутников, некоторые их имеют по нескольку, у Земли же только один—Луна. Приблизительно, один месяц нужно ей, чтобы пройти весь свой путь вокруг Земли и затем начать его снова.

Как и все планеты, Луна не светит собственным светом, а отражает свет Солнца, который и отбрасывает, как зеркало, на земную поверхность.

В зависимости от того, с какой стороны она освещена и каким боком повернута к нам, мы видим различные ее фазы: от узкого серпа до полной луны—полнолуния. В этот момент на диске видны пятна—более темные и яркие блестки. Народное поверье рисует две целующиеся физиономии или улыбающуюся рожу. Все это происходит оттого, что поверхность Луны неровна, она изобилует провалами—морями и высокими горами. В нашем смысле слова морей нет на Луне, они давно высохли, но если бы вода была на ее поверхности, она заполнила бы эти провалы, потому за ними осталось название морей.

Горы на Луне оригинальны: большинство из них имеют круглую форму, как кратеры вулканов, и за свою округлость называются цирками и носят название земных гор, как моря—земных морей, или названы в честь различных ученых. Кроме цирковых гор, изредка встречаются горы, по своей форме до такой степени напоминающие такие же земные образования, что по сходству и получают такие же названия.

Так, на Луне имеются Апеннины, Кавказские горы и т. д.

В небольшой телескоп Луна откроет наблюдателю все свои секреты и детали. Ее яркость позволяет и фотографировать ее с помощью самого простого фотографического аппарата через телескоп,—получаются чрезвычайно интересные снимки, очень поучительные для изучения.



Рис. 15. Цирк Платон с тенями пиков его вала

Помощью фотографии Луна изучена гораздо детальнее земной поверхности; карты Луны гораздо точнее земных карт и глобусов, несмотря на то, что Землю мы можем исходить вдоль и поперек, а Луна удалена от нас на расстояние 384.000 километров. Это потому, что Луна лишена и воздуха: воздушная оболочка не мешает видеть все на ее поверхности; она ярка, тени резки, и изучению ничто не препятствует.



Рис. 16. Трещины на лунной поверхности

Упомянутые выше резкие тени дают возможность изучать очень тонкие детали поверхности Луны: они обрисовывают всякую складку, изгиб, углубление и даже дают представление об острых вершинах гор. Взгляните на точный рисунок одного из лунных кратеров (рис. 15), где солнечный свет дал резкие тени. Что можно заключить по ним? Ясно, например, что правая часть цирка выше—тень гораздо длиннее левой «стены»; эта последняя испещрена острыми вершинками (пики): четыре заостренных тени мы с легкостью можем насчитать. Зная, во сколько раз увели-

чивает телескоп, в который мы наблюдаем, можно измерить диаметр цирка. И, наконец, как измеряют высоту дерева по тени, мы также по тени можем вычислить высоту отдельных горных лунных вершин.

Кроме того, лунная поверхность изобилует трещинами, очень похожими на те трещины, которые получаются на высохшей глине. Такие образования изображены на рис. 16, около цирка по имени Триспеккер. По этим данным—отсутствие на Луне воздуха и воды, полная неизменность поверхности, трещины, как на сухой почве,—можно сделать заключение, что Луна совершенно остывшая, состарившаяся планета. Земля имеет мертвого, законсервированного спутника, лишенного жизни и растительности.

К читателям

В этой маленькой книге можно было очень мало сказать о таком огромном предмете, каким является вся вселенная. Изучающий ее хотя бы только по книжкам, а еще лучше—практически, любознательными глазами, вооруженными небольшим телескопом, с каждым днем, часом или минутой будет открывать для себя столько нового, захватывающе интересного, что мы искренне рекомендуем попробовать заняться этим увлекательным делом каждому нашему читателю.

В астрономии непочатый край работы. Любители много могут внести в эту науку своего, свежего, нужного. Если трудно приняться за сооружение телескопа одному, составьте астрономический кружок, устройтесь с ним на какой-нибудь крыше или в открытом месте сада и проводите вечера за наблюдением неба.

«Русское общество любителей мироведения» в Ленинграде (ул. Союза Печатников, 25) приходит на помощь всякому интересующемуся начинающему астроному—советом, помощью и делом. Кроме того, много хороших книг по астрономии издано на русском языке; прочтите их со вниманием. Вот лучшие из них, что можно достать в каждом книжном магазине:

В. ШАРОНОВ. Прогулки по небу. Издание ГИЗ'а. Цена 90 коп.

Ю. ВАГНЕР. Рассказы о небесных светилах. Цена 35 коп.

Г. КЛЕЙН. Астрономические вечера. Цена 1 р. 25 к.
К. ФЛАММАРИОН. Общедоступная астрономия. Цена 80 коп.
К. ПОКРОВСКИЙ. Планета Марс. Научное кн-во. Цена 30 коп.
А. ЧИКИН. Астрономическая труба из очковых стекол. Изд. журнала «В мастерской природы». Цена 45 коп.
С. МУРАТОВ. Зеркальный телескоп. Изд. то же. Цена 40 коп.
АТЛАС ЛУНЫ. 25 снимков, с об'ясн. текстом, в папке. Изд. «Научного Книгоиздательства». Цена 1 руб.

СОДЕРЖАНИЕ

Что такое астрономия 3
Как находить созвездия 5
Неподвижны ли звезды 13
Яркие и неяркие звезды 16
Как далеко до звезд 18
Сколько звезд на небе 20
Почему звезды мерцают 21
Блуждающие звезды 22
Что находится на луне 28
К читателям 31